

Family list

1 application(s) for: JP2002040218 (A)

1 DISPLAY

Inventor: YOKOCHI YOSHINARI

Applicant: VICTOR COMPANY OF JAPAN

EC:

IPC: G02B5/18; G02B5/18; (IPC1-7): G02B5/18

Publication info: JP2002040218 (A) — 2002-02-06

Data supplied from the **esp@cenet** database — Worldwide

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-040218

(43)Date of publication of application : 06.02.2002

(51)Int.Cl.

G02B 5/18

(21)Application number : 2000-228702

(71)Applicant : VICTOR CO OF JAPAN LTD

(22)Date of filing : 28.07.2000

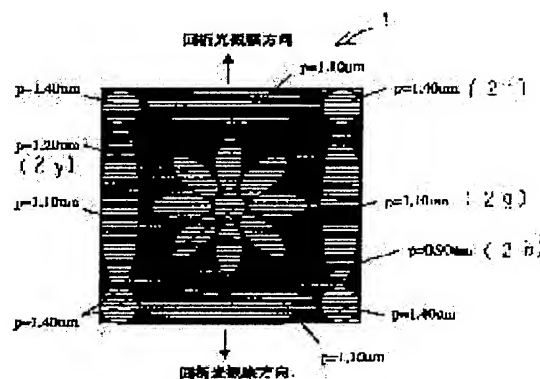
(72)Inventor : YOKOCHI YOSHINARI

(54) DISPLAY

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a display performing multicolor display having high saturation by diffracted light with a simple structure.

SOLUTION: Diffraction grating patterns consisting of a number of parallel grooves are disposed and formed on the surface or in the inner part of a plate-shaped base material (a card-shaped base material, a seal-shaped base material) and the diffraction grating patterns consist of plural regions 2r, 2g, 2y and 2b having the same groove pitch p in each region and consist of plural regions 2r, 2g, 2y and 2b adjacent to each other having groove pitches p different from each other. Thereby, the diffraction light having prescribed wavelength λ different from each other in every regions 2r, 2g, 2y and 2b is emitted with a specified diffraction angle D_n to realize the display 1.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-40218

(P2002-40218A)

(43) 公開日 平成14年2月6日(2002.2.6)

(51) Int.Cl.⁷

G 0 2 B 5/18

識別記号

F I

G 0 2 B 5/18

テーマコード(参考)

2 H 0 4 9

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2000-228702(P2000-228702)

(22) 出願日 平成12年7月28日(2000.7.28)

(71) 出願人 000004329

日本ビクター株式会社

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地

(72) 発明者 横地 良也

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ビクター株式会社内

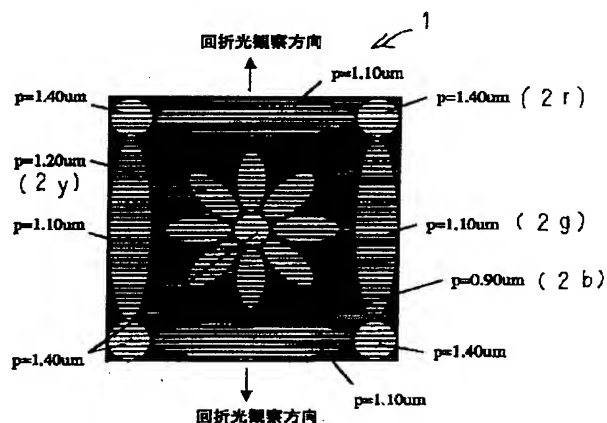
Fターム(参考) 2H049 AA06 AA43 AA60 AA65 AA66

(54) 【発明の名称】 ディスプレイ

(57) 【要約】

【課題】簡潔な構成で回折光による彩度の高い多色表示を行なうディスプレイを提供する。

【解決手段】多数の平行な溝からなる回折格子パターンを平板状基材(カード状基材、シール状基材)の表面又は内部に配置形成し、回折格子パターンは、各領域内では同一の溝ピッチ p を有する複数の領域 $2r$ 、 $2g$ 、 $2y$ 、 $2b$ からなり、かつ互いに隣接する前記領域 $2r$ 、 $2g$ 、 $2y$ 、 $2b$ はそれぞれ異なった溝ピッチ p を有することにより、領域 $2r$ 、 $2g$ 、 $2y$ 、 $2b$ ごとに異なった所定波長 λ の回折光を特定の回折角 D_0 をもって出射するディスプレイ1を実現する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】多数の平行な溝からなる回折格子パターンを平板状基材の表面又は内部に配置形成し、前記溝のピッチに応じた波長の回折光を、

【数 1】

$$D_n = \arcsin\left(\frac{n \cdot \lambda}{p}\right)$$

に基づく特定の回折角をもって出射するディスプレイであって、前記回折格子パターンは複数の領域からなり、かつ同一領域内では同一の溝ピッチであるが、隣接する領域同士では異なった溝ピッチであり、前記領域ごとに異なった所定波長の回折光を前記特定の回折角をもって出射することを特徴とするディスプレイ。但し、 D_n ：回折角、 n ：回折次数、 λ ：回折光波長、 p ：回折格子のピッチ。

【請求項 2】前記回折格子パターンは、前記各領域から出射する前記回折光を所望の強度に設定するよう、前記溝の 1 ピッチに対する前記溝の幅を設定したことを特徴とする請求項 1 記載のディスプレイ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、プリペイドカード、IDカード、運転免許証、商品パッケージ等に貼付されたり一体に形成されるなどして偽造防止効果や装飾効果を発揮する、回折格子が出射する回折光を利用したディスプレイに関する。

【0002】

【従来の技術】従来、プリペイドカード、IDカード、運転免許証、商品パッケージ等の物品に貼付されたり一体に形成されるなどして当該物品の真贋証明に用いられ、或いは当該物品の装飾性を高める等の目的で、回折格子（グレーティング）やホログラムが生成する回折光を用いた表示器（以下、ディスプレイ）が用いられてきた。

【0003】これらのディスプレイは、樹脂などで形成された平板状の基材の表面或いは内部に回折格子あるいはホログラムが形成されており、外部から光が入射することにより生成する回折光を外部へ出射して、回折格子或いはホログラムの形状が示す所定の形状、例えばブランドマークや証明用マーク等を表示するものであった。

【0004】またこの種のディスプレイにおいて、単色の表示ではなく多色の表示が可能な構成とすれば、真贋証明の効果や装飾効果が向上しディスプレイの機能、価値を向上させることができる。回折光により多色の表示を行なうディスプレイとして、例えば以下に挙げる構成が従来提案されている。

【0005】（1）波長選択性を有するホログラムと特

定波長光の照明手段とを組み合わせた構成。

上記構成では、特定波長光の入射に対して回折光を出射する、波長選択性を有するホログラムをディスプレイ側に設け、またこのディスプレイを照射するよう複数の波長特性の異なる照明手段、例えば R 光、G 光、B 光それぞれの波長光の照明灯を設ける構成とし、例えば R 光の照明手段を点灯すれば特定のホログラムのみが R 光の回折光を生成すること等によって多色のディスプレイ効果を実現するものである。（以下、「第 1 の従来技術」と呼ぶ。）

【0006】（2）原色波長の回折光を出射する「原色ホログラム」を複数備え、加法混色により所定の色相を得る構成。

この構成では、ブランドマーク等の所定の形状をあらわすための複数の画素からなるパターンをディスプレイに設け、各画素には R 光、G 光、B 光といった原色波長光を回折出射する複数のホログラムが含まれており、各画素中の原色ホログラムの面積比を変え等をして回折光の加法混色を行なって所望の色相を得ようとするものである。（以下、「第 2 の従来技術」と呼ぶ。）

【0007】（3）移動する観察点から観察することにより回折光により発色して見えるポイントが移動する構成。

この構成は特開平 7-84110 号公報に記載があるものであり、以下「第 3 の従来技術」と呼ぶ。この第 3 の従来技術に係る回折格子は、図 7 に図示するように、表示しようとする文字、図形等の形状パターン内部を回折格子で埋めて構成し、その形状パターンを含むディスプレイが、外部の光源や観察ポイント（視点）に対して相対的に角度を変化させた際に回折光により形状パターンが表示する明るさや色を変化させるものであった。図 7 図示の例では、T 型の形状を有するパターン 100 の内部を幾つかのブロックに分割し、そのブロックごとに回折格子の向き、ピッチ、線幅（回折格子を形成する溝の周縁部の隣接間隔）を変化させて構成している。T 型パターン 100 の上部横線パターン 101 に含まれる各ブロックの回折格子の向きは、全て図 7 に図示した照明入射方向、及び回折光観察方向（観察者の視点の有る方向）に垂直であり、かつ回折格子のピッチが等しいので、観察者にはパターン全体の回折光が観察できる。さらにブロックごとに回折格子の線幅を変化させてあるので、線幅に応じて回折光の強弱を変化させることができ、図 7 図示例では中央の回折光が左右方向の周辺回折光よりも暗く表示がなされる。また T 字の中央縦線パターン 102 内の各ブロックにおいては、回折格子のピッチ、線幅は等しいが、回折格子を形成する溝の角度を互いに異ならせて構成している。その為、この T 字型パターン 100 全体を紙面に平行に時計回り又は反時計回りに回転させると、有る瞬間において図示の照明入射方向、及び回折光観察方向に垂直となるブロックのみが回

折光を観察者の視点の方向に射出する。つまりT字型パターン100の回転に応じて光るブロックが上から下へ、あるいは下から上へ移動するように見え、装飾効果の向上を図った構成であった。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】回折光を利用して多色の表示を行おうとするディスプレイである、上記した従来技術に係る構成は、以下のような解決すべき問題を有していた。

【0009】まず、上記した第1の従来技術による構成では、波長選択性を有するホログラムを備えたディスプレイと特定波長の照明手段とが必要であるので、店舗のショウウィンドウに飾られた商品ディスプレイのように専用の照明手段を準備できる場所では実施が可能であるものの、シール状のディスプレイを貼付したカードを太陽光線や蛍光灯照明のような常光線のもとで多色表示をさせる使用方法が実現できなかった。

【0010】また、上記した第2の従来技術による構成では、R光、G光、B光などの原色の回折光の加法混色により所定の色相を得ようとする構成であるので、精密に混色の比率を調整して所定の色相が得られるよう構成する必要があるため複雑な構成となり、また純色光（単一波長光）による発色ではないので彩度が十分とはならない恐れがあった。

【0011】さらに、上記の第3の従来技術に係る構成によれば、上記のように観察ポイントが移動しつつディスプレイを観察することを前提に構成しているので、観察ポイントを固定した場合、パターン内のブロックが一部欠けて見えたり、色の表示が不鮮明となり、パターン全体を発色させて表示させることが困難であった。

【0012】そこで、本発明は、特に多数の平行な溝からなる回折格子パターンを平板状基材の表面又は内部に配置形成し、溝のピッチに応じた波長の回折光を、

【数2】

$$D_n = \arcsin\left(\frac{n \cdot \lambda}{p}\right)$$

に基づく特定の回折角をもって出射するディスプレイであって、回折格子パターンは複数の領域からなり、かつ同一領域内では同一の溝ピッチであるが、隣接する領域同士では異なった溝ピッチであり、領域ごとに異なった所定波長の回折光を特定の回折角をもって出射する構成とすることによって、所定の観察ポイント（視点）から観察した際にディスプレイ全体が多色の発色表示を行ない、かつ表示は良好な彩度を有するとともに簡潔な構成*

$$D_n = \arcsin\left(\frac{n \cdot \lambda}{p}\right) \quad \cdots \text{式(1)}$$

*としたディスプレイを提供することを目的とする。但し、 D_n ：回折角、 n ：回折次数、 λ ：回折光波長、 p ：回折格子のピッチ。

【0013】

【課題を解決するための手段】上述した課題を解決するために、本発明は、下記（1）、（2）の構成を有するディスプレイを提供する。

（1）多数の平行な溝からなる回折格子パターンを平板状基材（カード状基材、シール状基材）の表面又は内部に配置形成し、前記溝のピッチ p に応じた波長 λ の回折光を、

【数3】

$$D_n = \arcsin\left(\frac{n \cdot \lambda}{p}\right)$$

に基づく特定の回折角 D_n をもって出射するディスプレイ（プレペイドカード、IDカード、証明用シール）であって、前記回折格子パターンは複数の領域 $2r$ 、 $2g$ 、 $2y$ 、 $2b$ からなり、かつ同一領域内では同一の溝ピッチであるが、隣接する領域同士では異なった溝ピッチであり、前記領域 $2r$ 、 $2g$ 、 $2y$ 、 $2b$ ごとに異なった所定波長 λ の回折光を前記特定の回折角 D_n をもって出射することを特徴とするディスプレイ1。但し、 D_n ：回折角、 n ：回折次数、 λ ：回折光波長、 p ：回折格子のピッチ。

（2）前記回折格子パターンは、前記各領域 $2r$ 、 $2g$ 、 $2y$ 、 $2b$ から出射する前記回折光を所望の強度（1次回折光強度比）に設定するよう、前記溝の1ピッチ（回折格子ピッチ） P に対する前記溝の幅（回折格子ピッチと回折格子線幅との差、 $P-W$ ）を設定したことを特徴とする請求項1記載のディスプレイ1。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態の好ましい実施例を、図1乃至図6を用いて説明を行なう。図1は本実施例のディスプレイの平面図、図2は本実施例のディスプレイのレイアウト図、図3乃至図5は本実施例のディスプレイにおける回折格子近傍の断面模式図、図6は本実施例のディスプレイにおける回折格子ピッチと線幅との比率を変化させたときの回折光強度の変化を示す特性図である。

【0015】今、回折格子を用いた回折現象において、回折角、回折次数、回折光の波長、回折格子のピッチは、以下の式（1）の関係を満足することが周知である。

【数4】

但し、 D_n は回折角、 n は回折次数で $n=\pm 1, \pm 2, \pm 3 \dots$ であり、 λ は回折光波長、 p は回折格子のピッチである。

【0016】本実施例のディスプレイ1においては、上記の式(1)に基づいて、所望の色表示を行なうよう回折格子のピッチを計算し、設計を行なっている。本実施例のディスプレイ1のレイアウト図である図2に示すような多色の表示パターンを有するディスプレイ1の設計手順を、以下に具体的に説明する。

【0017】まず便宜的に、設計の出発点となる、基本の回折格子ピッチ、波長、回折次数を設定する。以下の説明においては、一例として、回折格子のピッチを1.10 μm (式(1)において、 $p=1.10$)、波長を緑色0.52 μm (式(1)において、 $\lambda=0.52$)、観察回折光の次数を1次光(式(1)において、 $n=1$)に設定する。

【0018】式(1)にこれらの数値を代入すると、回折角として、28.2度が求まる。すなわち本実施例のディスプレイにおける回折現象を説明する要部断面図である図3に示すように、回折格子に白色の照明光を垂直入射させて、垂直線に対し28.2度の角度の方向にある視点から観察すると、緑色0.52 μm の光が観察される。ディスプレイのレイアウト図である図2で「緑」と記した緑色表示部分は、ピッチ1.10 μm の回折格子で埋め尽くす構成とする。

【0019】さらに図2のレイアウト図における緑色以外の色の部分を図2で指定した発色で表示させるには、同じ回折角28.2度において、指定された色(波長に)回折光が発色するように、他の回折格子を全て基本回折格子に平行に配置し、式(1)から、その回折格子のピッチを求める。

【0020】具体的には、図2のレイアウト図で「青」と記された青色表示部分のピッチを求めるには、式(1)に $\lambda=0.42\mu\text{m}$ (青色)、 $n=1$ 、 $D_1=28.2$ を代入して p を算出すれば良く、 $p=0.90\mu\text{m}$ となる。同様の方法で、黄色($\lambda=0.56\mu\text{m}$)、赤色($\lambda=0.66\mu\text{m}$)についてピッチ p を求めると、黄色は、 $p=1.20\mu\text{m}$ 、赤色は、 $p=1.40\mu\text{m}$ となる。上記に算出したピッチを用い、図2図示のレイアウトに従って回折格子を形成したディスプレイ1の平面図を図1に示す。図1図示のように、各色に対応したピッチの回折格子をパターン内を埋め尽くすようにレイアウトしてディスプレイ1を構成している。そして全ての回折格子の向きを平行に配置し、同一の回折角に回折するようにしている。すなわち、図2のレイアウト図において、領域2bは $p=0.90\mu\text{m}$ 、領域2gは $p=1.10\mu\text{m}$ 、領域2yは $p=1.20\mu\text{m}$ 、領域2rは $p=1.40\mu\text{m}$ の回折格子で埋め尽くされており、所定の角度から見たときにそれぞれ青色、緑色、黄色、赤色が観察される。また上記の回折格子は全て同一方向

に設けた溝から形成されているので、ディスプレイ1を観察したときにディスプレイ1の一部の領域の発色が観察できないといった不具合が発生することはない。具体的にディスプレイ1を構成するにあたっては、たとえばIDカードの表面に直接に回折格子を設けた構成のディスプレイにおいては、樹脂等の材質によるカード状の基材の表面に上記の設計による回折格子を形成する。また透明の樹脂材料を基材として用いたディスプレイにおいては、基材の内部に回折格子が形成される構成としてもよい。またシール状のディスプレイとして構成し、このシール状ディスプレイをカードや免許証や商品パッケージなどに貼付する構成では、上記の基材をシール状として同様にディスプレイの形成を行う。また回折格子は、回折光を反射光として出射する反射型、透過光として出射する透過型いずれの場合でも、上記した設計方法、構成によって本実施例のディスプレイを構成することが可能である。

【0021】次に本実施例のディスプレイ1における回折現象の詳細を以下に説明する。図1図示のディスプレイ1の要部断面図を図4に示す。図4は照明光4bが回折格子4aに対して垂直入射している例を示す。この場合照明光4bの入射角はその出射角に等しく、その出射角に対して28.2度の角度で観察すると、図2のレイアウト図に示すような多色の発色表示が観察される。

【0022】回折格子に対する照明光の入射角度は必ずしも垂直である必要は無く、任意の角度で良い。図5に任意の角度で照明光が入射し、回折光が出射する例を示す。この場合照明光5aの反射光(0次光)5bの方向に対して、28.2度の角度で観察すると、図2のレイアウト図に記した多色表示が観測される。

【0023】上記に説明した本実施例では、便宜的に基本となる回折格子ピッチを1.10 μm 、波長を0.52 μm と設定しているが、回折角をより大きくして構成したい場合には、ピッチをより小さく設定することで対応可能であり、逆に回折角をより小さくしたい場合には、ピッチをより大きく設定すれば良い。

【0024】本実施例において、ディスプレイ1中の回折格子パターンの表示光である回折光の明るさは、回折格子のピッチを固定し、回折格子の線幅(回折格子を形成する溝の周縁部の隣接する間隔)を変化させることで、所望の強度に制御することが出来る。このことを以下に説明する。

【0025】回折格子の段差を光学深さ π として位相分布に変換しフーリエ変換することで、図3に図示の如く回折格子断面図における、ピッチ(P)に対する線幅(W)の比率の変化に対する1次回折光の強度比を計算により求めることが可能である。この計算結果を図6に示す。図6において、横軸は回折格子のピッチに対する線幅の比率(W/P)、縦軸はその最大強度を1として正規化した1次回折光強度比である。

【0026】図6に示す如く、 $W/P=0.5$ のとき、最大の回折光強度（強度比1.0）となることがわかる。更に $W/P=0.3$ の時、強度比0.8、 $W/P=0.2$ の時、強度比0.6、 $W/P=0.12$ の時、強度比0.4、 $W/P=0.06$ の時、強度比0.2、 $W/P=0$ の時、強度0となる。この値を参照して、回折格子のピッチを固定して線幅を変化させ任意の値に設定して構成することにより、回折光を所望の強度に設定したディスプレイを構成することが可能となる。換言すれば、回折格子のピッチ（P）を固定し、溝幅（ピッチと線幅との差、 $P-W$ ）を所望の回折光強度を実現する所定の値として構成することにより、出射する回折光の強度を所望の値に設定することが出来る。

【0027】

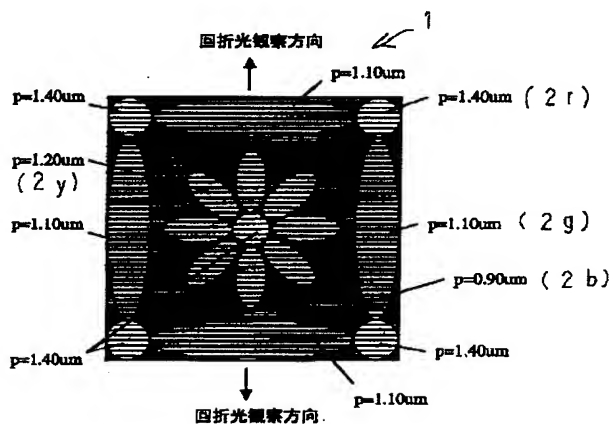
【発明の効果】以上詳述した如く本発明は、特に多数の平行な溝からなる回折格子パターンを平板状基材の表面又は内部に配置形成し、溝のピッチに応じた波長の回折光を、

【数5】

$$D_n = \arcsin\left(\frac{n \cdot \lambda}{p}\right)$$

に基づく特定の回折角をもって出射するディスプレイであって、回折格子パターンは複数の領域からなり、かつ同一領域内では同一の溝ピッチであるが、隣接する領域同士では異なった溝ピッチであり、領域ごとに異なった所定波長の回折光を特定の回折角をもって出射する構成とすることによって、所定の観察ポイント（視点）から観察した際にディスプレイ全体が多色の発色表示を行な*30

【図1】



*い、かつ表示は良好な彩度を有するとともに簡潔な構成としたディスプレイを提供することが出来る。但し、 D_n : 回折角、 n : 回折次数、 λ : 回折光波長、 p : 回折格子のピッチ。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る一実施例であるディスプレイの平面図である。

【図2】本発明に係る一実施例であるディスプレイのレイアウト図である。

10 【図3】本発明に係る一実施例であるディスプレイにおける回折格子近傍の断面模式図である。

【図4】本発明に係る一実施例であるディスプレイにおける回折格子近傍の断面模式図である。

【図5】本発明に係る一実施例であるディスプレイにおける回折格子近傍の断面模式図である。

【図6】本発明に係る一実施例であるディスプレイにおける回折格子ピッチと線幅との比率を変化させたときの回折光強度の変化を示す特性図である。

【図7】従来技術のディスプレイの平面図である。

20 【符号の説明】

1 ディスプレイ

2 r、2 g、2 y、2 b 回折格子パターンの領域（領域）

D_n 回折角

λ 回折光の波長

p、P 回折格子のピッチ

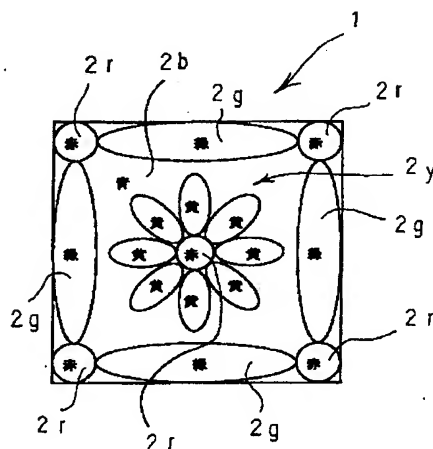
W 線幅

W/P 回折格子のピッチと線幅の比

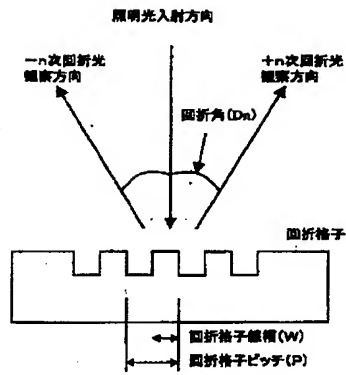
$P-W$ 回折格子ピッチと線幅の差（溝幅）

P/W 回折格子ピッチと線幅の比

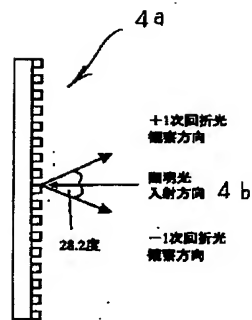
【図2】



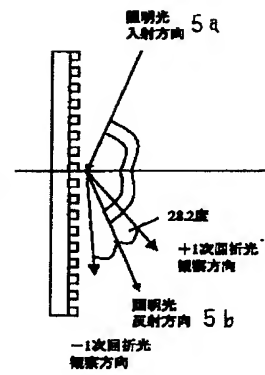
【図3】



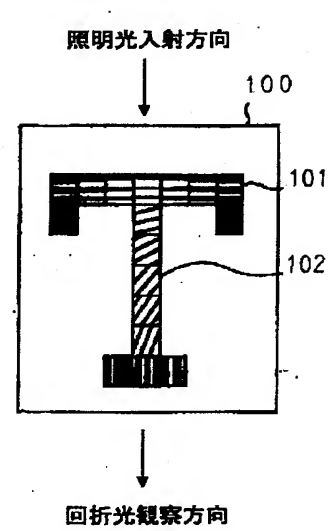
【図4】



【図5】



【図7】



【図6】

